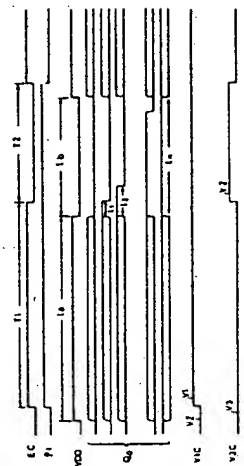


(54) LIQUID CRYSTAL PANEL DRIVING CIRCUIT

(11) 1-213624 (A) (43) 28.8.1989 (19) JP
(21) Appl. No. 63-39301 (22) 22.2.1988
(71) CASIO COMPUT CO LTD (72) MASAO KAWAMURA
(51) Int. Cl. G02F1/133, G09G3/18

PURPOSE: To hold a visual angle always at a fixed level without varying a segment voltage even when temperature is changed by variably controlling an effective voltage value based upon a zero bias in a non-display period in accordance with a change in temperature.

CONSTITUTION: When a frame signal ϕf is in a high level, composed driving voltages $X-Y_R$, $X-Y_G$, $X-Y_B$ among common segments are held at a segment driving voltage level V_1 only for a time corresponding to the pulse width (t) of a pulse width signal Q_0 in a non-display period T_2 and the voltages are held in a non-selection voltage level V_2 during the residual time. When the frame signal ϕf is in a low level, the voltage level is inverted and impressed among common segments. Thus, the time (t) of a zero bias signal is variably controlled in accordance with the pulse width signal Q_0 in the non-display period T_2 and the effective value of the zero bias voltage is changed. Consequently, the variation of the visual angle due to a change in temperature can be compensated and the visual angle can be held always at a fixed value.



⑫ 公開特許公報(A) 平1-213624

⑪ Int.Cl.

G 02 F 1/133

G 09 G 3/18

識別記号

3 3 8

3 3 1

庁内整理番号

8708-2H

8708-2H

8621-5C 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑬ 公開 平成1年(1989)8月28日

⑭ 発明の名称 液晶パネル駆動回路

⑮ 特 願 昭63-39301

⑯ 出 願 昭63(1988)2月22日

⑰ 発 明 者 川 村 昌 男 東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カシオ計算機株式会社東京事業所内

⑱ 出 願 人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶パネル駆動回路

2. 特許請求の範囲

セグメント電極とコモン電極がマトリクス配置された液晶パネルを備え、画像信号の非表示期間に上記セグメント電極を零バイアス駆動する液晶パネル駆動回路において、上記液晶パネル部分の温度を検知する温度検知手段と、この手段により検知された温度に応じて上記非表示期間中の零バイアス駆動による実効電圧値を可変制御して液晶視野角一定に保持する手段とを具備したことを特徴とする液晶パネル駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、液晶パネルの視野角に対する温度補償機能を備えた液晶パネル駆動回路に関する。

〔従来技術とその問題点〕

近年、小型のポータブルテレビ等の表示部として一般に液晶パネルが用いられている。この液晶

パネルは、液晶表示素子の性質上、温度が変化するとそれに伴って視野角が変化するという問題がある。このため従来では液晶の駆動回路に温度補償機能を持たせ、温度が変化しても視野角が一定に保たれるようにしている。すなわち、液晶表示素子においては、駆動電圧によっても視野角が変化するという特性があるので、温度変化に応じて液晶駆動電圧を変化させて視野角が一定に保たれるようにしている。第10図は上記温度補償機能を備えた従来の駆動回路を示すもので、温度補償用サーミスタ1と半固定抵抗2とを直列接続して+Vの電源電圧を分圧し、その分圧電圧を電圧フォロア増幅器3に入力してセグメント駆動電圧V1を得ている。そして、上記セグメント駆動電圧V1を抵抗r1を介して反転増幅器4に入力し、セグメント駆動電圧V3を得ている。上記反転増幅器4は、+端子にV2電圧が入力され、-端子と出力端子との間に抵抗r2が接続される。上記V2電圧は、コモン電極に対する非選択電圧である。

上記の構成において、温度が上がるとサーミスタ1の抵抗値が小さくなり、増幅器3への入力電圧が低くなる。このためV2電圧を境にセグメント駆動電圧V1が低下すると共に、反転増幅器4の出力であるセグメント駆動電圧V3が上昇する。また、反対に温度が下がると、サーミスタ1の抵抗値が大きくなり、増幅器3への入力電圧が高くなる。このためV2電圧を境にセグメント駆動電圧V1が上昇すると共に、反転増幅器4の出力であるセグメント駆動電圧V3が低下する。

しかして、上記回路の動作電圧を設定する場合、回路(LSI)の耐圧を考慮し、動作温度範囲の下限例えば0℃におけるV1電圧を最大値に設定している。このため通常使用する20℃付近の温度では、セグメント電極への印加電圧が低くなり、コントラストが低下してしまうという問題があった。

〔発明の目的〕

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、常温におけるセグメント駆動電圧を高く設定でき、

回路11には、表示制御回路13からデータ出力制御信号VDO、サンプリング信号 ϕ_s 、ゲート制御信号AN(AN1, AN2, ...)、クロックパルス ϕ_{ck} 等が与えられる。上記データ制御回路11は、詳細を後述するように温度変化に応じた零バイアス制御信号を作成し、データ出力制御信号VDOにより、入力信号R, G, Bあるいは零バイアス制御信号を選択して出力するもので、画像表示期間においてはカラー信号R, G, Bを、また、非表示期間では零バイアス制御信号を選択し、3ビットのデータD1~D3として出力する。このデータD1~D3は、例えばD1をLSB側、D3をMSB側とする8階調の階調指定データである。

そして、上記データ制御回路11から出力されるデータD1~D3は、セグメント駆動回路12へ送られる。このセグメント駆動回路12には、コントローラ13からサンプリングパルス ϕ_{sa} 、ラッチパルス ϕ_L 、輝度変調パルスP1~P3、フレーム信号 ϕ_f が与えられると共に、液晶駆動電圧発生回路14から液晶駆動電圧V1c, V3cが与えられる。

かつ、温度が変化しても視野角を一定に保持し得る液晶パネル駆動回路を提供することを目的とする。

〔発明の要点〕

本発明は、帰線期間等の映像データ非表示期間において、セグメント電極への零バイアス駆動(コモン電極とセグメント電極の電位を同じにしてバイアスを零にすること)による実効電圧値を温度に応じて可変することによって、液晶を駆動する実効電圧値を変化させ、液晶の視野角を一定に保持するようにしたものである。この結果、映像データの表示期間のセグメント駆動電圧を温度に応じて可変する必要がなくなり、常温においても高い電圧に保持することが可能となる。

〔第1実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。第1図は液晶パネル駆動回路の全体の概略構成を示すものである。同図において11はデータ制御回路で、表示制御回路13からR, G, Bのカラー映像信号が与えられる。また、上記データ制御

上記セグメント駆動回路12は、詳細を後述するように表示制御回路13からの各種タイミング信号に従って動作し、データ制御回路11からの映像データD1~D3を送込んで例えば8階調のセグメント駆動信号Y1~Ynを作成し、液晶パネル15のセグメント電極(信号電極)を駆動する。

上記液晶駆動電圧発生回路14は、詳細を後述するように第5図のタイミングチャートに示す零バイアスタイミング信号EC及びフレーム信号 ϕ_f により液晶駆動電圧V1, V2から上記駆動電圧V1cを作成すると共に、液晶駆動電圧V2, V3からV3cを作成してセグメント駆動回路12へ出力する。また、液晶駆動電圧発生回路14は、液晶駆動電圧V0, V2, V4をコモン駆動回路16へ出力する。このコモン駆動回路16は、表示制御回路13から与えられるタイミング信号に従って動作し、液晶駆動電圧発生回路14からの液晶駆動電圧V0, V2, V4を選択してコモン駆動信号X1~Xnを作成し、液晶パネル15のコモン電極を順次駆動する。上記電圧V0, V4はコモン電極の選択電

圧、V₂は非選択電圧である。

次に上記データ制御回路11、セグメント駆動回路12、液晶駆動電圧発生回路14の詳細について説明する。

第2図はデータ制御回路11の詳細を示すものである。同図において21はA/D変換回路で、表示制御回路13から送られてくるカラー信号R、G、Bがゲート回路22a～22cを介して入力される。上記ゲート回路22a～22cは、上記表示制御回路13から与えられるゲート制御信号AN1～AN3によってオン/オフ制御される。上記A/D変換回路21は、サンプリング信号φ_sにより入力信号を順次サンプリングして3ビットのデジタルデータD1'、D2'、D3'に変換し、アンド回路23a～23cへ出力する。更に、このアンド回路23a～23cには、表示制御回路13からデータ出力制御信号VDOが与えられる。

また、第2図において26は液晶パネル15部分の温度を検知するサーミスタで、一端が接地され、他端が抵抗27を介して+V電源に接続される。そ

して、上記サーミスタ26及び抵抗27により分圧された電圧がA/D変換回路28に入力される。このA/D変換回路28は、入力電圧のレベルを例えば5ビットのデジタルデータD1～D5に変換し、比較回路29に入力する。また、この比較回路29には、カウンタ回路30から5ビットのカウントデータQ1～Q5が与えられる。このカウンタ回路30は、データ出力制御信号VDOの立下りによってリセットされ、その後、クロックパルスckによりカウントアップ動作する。また、比較回路29は、データ出力制御信号VDOの立下りによってセットされ、その後A/D変換回路28及びカウンタ回路30からの両データを比較して、A/D変換回路28の出力データに応じた時間幅のパルス幅信号Q₀を零バイアス制御信号として出力し、アンド回路24a～24cに入力する。上記パルス幅信号Q₀は、液晶パネル15における視野角の温度補償制御を行なわせるための制御信号であり、温度が変化しても視野角が一定に保持されるように温度に応じたパルス幅となっている。また、上記アン

ド回路24a～24cには、上記データ出力制御信号VDOがインバータ25を介して入力される。そして、上記アンド回路23a～23c及びアンド回路24a～24cの出力信号は、それぞれノア回路31a～31c及びインバータ32a～32cを介してデータD1～D3として出力され、セグメント駆動回路12へ送られる。

第3図は上記セグメント駆動回路12の1段分の構成を示すもので、データ制御回路11から送られてくるデータD1～D3が3ビットのレジスタ41に入力される。このレジスタ41は、入力データD1～D3をサンプリングパルスφ_{sa}に同期して読込み、ラッチ回路42に出力する。このラッチ回路42は、レジスタ41に保持されたデータをラッチパルスφ_lに同期してラッチし、パルス幅変調回路43へ出力する。このパルス幅変調回路43は、ラッチ回路42にラッチされたデータをラッチパルスφ_lにより読込み、輝度変調パルスP1～P3により8階調の階調信号を作成する。更に、上記パルス幅変調回路43は、データD1～D3に応じて

作成した階調信号をフレーム信号φ_fに応じて反転して出力する。そして、このパルス幅変調回路43から出力される信号は、レベルシフタ44により信号レベルがシフトされ、インバータ45を介してセグメント駆動信号Y_nとして出力される。上記インバータ45には、液晶駆動電圧発生回路14からの液晶駆動電圧V_{1c}、V_{3c}が与えられている。

第4図は液晶駆動電圧発生回路14内のセグメント駆動電圧発生部の詳細を示すものである。同図において51a、51b、52a、52bはゲート回路で、ゲート回路51a、51bには液晶駆動電圧V₁、V₂が与えられ、ゲート回路52a、52bには液晶駆動電圧V₃、V₂が与えられる。そして、表示制御回路13から与えられる零バイアスタイミング信号ECはオア回路53、54に入力され、フレーム信号φ_fはオア回路53に入力されると共にインバータ55を介してオア回路54に入力される。そして、オア回路53の出力信号がレベルシフタ56を介してゲート回路51aのゲート端子に入力されると共に、更にレベルシフタ56よりインバータ57を介してゲ

ート回路51bのゲート に入力される。また、オア回路54の出力信号はレベルシフタ58を介して、ゲート回路52aのゲート端子に入力されると共に、更にレベルシフタ58よりインバータ59を介してゲート回路52bのゲート端子に入力される。そして、ゲート回路51a、51bの出力信号が液晶駆動電圧V1cとして取出され、ゲート回路52a、52bの出力信号が液晶駆動電圧V3cとして取出される。

次に上記実施例の動作を説明する。第4図に示す液晶駆動電圧発生回路14内のセグメント駆動電圧発生部は、第5図のタイミングチャートに示す零バイアスタイミング信号EC及びフレーム信号φfによって制御される。零バイアスタイミング信号ECは、フレーム信号φfがハイレベルあるいはローレベルとなる各フィールドにおいて、映像信号の表示期間T1はハイレベル、垂直帰線期間等の非表示期間T2はローレベルに保持される。従って、ゲート回路51a、51bを介して出力されるセグメント駆動電圧V1cは、零バイアスタイミング信号EC及びフレーム信号φfが共にローレ

ベルであれ、ゲート回路51b側がオンしてV2電圧が取出され、何れか一方がハイレベルになるとゲート回路51a側がオンしてV1電圧が取出される。また、ゲート回路52a、52bを介して出力されるセグメント駆動電圧V3cは、零バイアスタイミング信号ECがローレベルでフレーム信号φfがハイレベルとなる場合のみゲート回路52b側がオンしてV2電圧が取出され、それ以外の条件ではゲート回路52a側がオンしてV3電圧が取出される。

しかして、第2図に詳細を示すデータ制御回路11は、データ出力制御信号VDOによってカラー信号R、G、Bあるいは零バイアス制御信号としてのパルス幅信号Q。を選択して出力する。上記データ出力制御信号VDOは、上記零バイアスタイミング信号ECと同じ信号波形であり、ハイレベルの期間taとローレベルの期間tbを有しているが、セグメント駆動回路12の遅延時間を考慮して信号ECよりも微小時間早いタイミングで与えられる。そして、上記データ出力制御信号

VDOがハイレベルとなっている期間taにおいては、表示制御回路13からゲート制御信号AN1～AN3が与えられてゲート回路22a～22cのゲートが開かれ、カラー信号R、G、BがA/D変換回路21に入力される。このA/D変換回路21は、入力されるカラー信号R、G、Bをサンプリング信号φsに同期して3ビットの映像データD1'～D3'に変換し、アンド回路23a～23cに入力する。上記のようにデータ出力制御信号VDOがハイレベルとなっている期間taでは、アンド回路23a～23cのゲートが開かれているので、A/D変換回路21から出力される映像データD1'～D3'がアンド回路23a～23c、ノア回路31a～31c、インバータ32a～32cを介してデータD1～D3として取出され、セグメント駆動回路12へ送られる。

その後、上記データ出力制御信号VDOがローレベルになると、その期間tbではアンド回路23a～23cのゲートが閉じ、アンド回路24a～24cのゲートが開く。また、上記データ出力制御

信号VDOがローレベルに立下がった際、比較回路29がセットされてその出力信号Q。が第5図に示すようにハイレベルに立上ると共に、カウンタ回路30がリセットされる。このカウンタ回路30は、リセットされた後、クロックパルスφckによりカウントアップ動作を開始し、そのカウント値を比較回路29に出力する。また、この比較回路29には、A/D変換回路28からその時の温度に応じたデジタルデータD1～D5が与えられている。すなわち、その時の温度に応じてサーミスタ26の抵抗値が変化し、その抵抗値変化に伴ってA/D変換回路28への入力電圧が変化するので、A/D変換回路28はサーミスタ26及び抵抗27により分圧された電圧値を5ビットのデジタルデータD1～D5に変換し、比較回路29に入力している。この比較回路29は、カウンタ回路30のカウント出力Q1～Q5がA/D変換回路28の出力データD1～D5に一致するまでは出力信号Q。をハイレベルに保持し、その後、上記カウンタ出力Q1～Q5がA/D変換回路28の出力データに一致すると、内

部回路をリセットして出力信号 Q_0 をローレベルに立下げる。従って、比較回路29から出力される信号 Q_0 は、サーミスタ26により検知された温度に応じてパルス幅が変化する。例えば温度が下がるとサーミスタ26の抵抗値が大きくなり、A/D変換回路28への入力電圧が上昇する。このためA/D変換回路28の出力データ $D1 \sim D5$ が大きくなる値となり、カウンタ回路30がリセットされてからA/D変換回路28の出力データに一致するまでの時間が長くなり、比較回路29から出力される信号 Q_0 のパルス幅が広がる。すなわち、温度が低下するに従ってA/D変換回路28から出力される信号 Q_0 のパルス幅が第5図に示すように $t1, t2, \dots, tn$ と順次広くなり、実効電圧値が高くなる。そして、上記比較回路29から取出されるパルス幅信号 Q_0 は、データ出力制御信号 VDO がローレベルとなる tb 期間において、アンド回路24a~24c, ノア回路31a~31b, インバータ32a~32cを介してデータ $D1 \sim D3$ として取出され、セグメント駆動回路12へ送られる。

り輝度変調し、8階調の信号を作成する。そして、この階調信号をフレーム信号 ϕf に同期して反転し、レベルシフタ44及びインバータ45を介してセグメント駆動信号 Y_1 として出力する。この場合、セグメント駆動信号 Y_1 としては、R, G, Bのカラー信号別に Y_R, Y_G, Y_B を作成し、液晶パネル15のセグメント電極を駆動する。また、液晶パネル15のコモン電極は、コモン駆動回路16によって駆動される。第6図における $X-Y_R, X-Y_G, X-Y_B$ は、液晶パネル15のコモン電極とセグメント電極(R, G, B)との間の合成駆動電圧波形を示したものである。零バイアスタイミング信号 EC がハイレベル、つまり、映像信号の表示期間中では映像データ $D1' \sim D3'$ に基づくセグメント駆動信号が与えられ、その電圧レベルが $|V1|$ と $-|V3|$ となっている。従って、コモン電極が選択されているときのコモン・セグメント間の合成駆動電圧 $X-Y_R, X-Y_G, X-Y_B$ は、フレーム信号 ϕf がハイレベルの場合には $|V0-V3|$ と $|V0-V1|$

しかし、上記データ制御回路11から出力されるデータ $D1 \sim D3$ をセグメント駆動回路12が読込み、セグメント駆動信号 $Y1 \sim Y_3$ を作成する。すなわち、第3図に詳細を示すセグメント駆動回路12は、データ制御回路11から送られてくるデータ $D1 \sim D3$ をサンプリングパルス ϕ_{sa} に同期してレジスタ41に読込む。サンプリングパルス ϕ_{sa} ($\phi_{s1}, \phi_{s2}, \dots, \phi_{sa}$)は、第6図に示すサンプリングスタート信号 ϕ_{st} により各セグメント端子に対応して作成されるもので、映像データ $D1 \sim D3$ が与えられた後、ラッチパルス $\phi_L - \phi_L$ 間に1発出力される。そして、このサンプリングパルス ϕ_{sa} により、各セグメント端子に対応するレジスタ41にデータ $D1 \sim D3$ が順次読込まれる。そして、全段のレジスタ41にデータ $D1 \sim D3$ が読込まれた時点でラッチパルス ϕ_L が与えられ、レジスタ41の保持データがラッチ回路42にラッチされてパルス幅変調回路43へ転送される。このパルス幅変調回路43は、ラッチ回路42にラッチされたデータに応じて輝度変調パルス $P1 \sim P3$ によ

となり、フレーム信号 ϕf がローレベルの場合には $-|V4-V1|$ と $-|V4-V3|$ となる。上記の合成駆動電圧 $X-Y_R, X-Y_G, X-Y_B$ によって液晶パネル15が表示駆動される。

また、零バイアスタイミング信号 EC がローレベルとなる非表示期間 $T2$ では、セグメント駆動回路12からパルス幅信号 Q_0 に基づくセグメント信号 Y_1 が零バイアス信号として出力される。すなわち、フレーム信号 ϕf がハイレベルの場合、コモン・セグメント間の合成駆動電圧 $X-Y_R, X-Y_G, X-Y_B$ は、上記非表示期間 $T2$ において、パルス幅信号 Q_0 のパルス幅 t に対応する時間だけ $|V1|$ レベルに保持され、残りの時間は $V2$ レベルに保持される。一方、フレーム信号 ϕf がローレベルの場合は、上記の場合に対して電圧レベルが反転してコモン・セグメント間に与えられる。上記のように非表示期間 $T2$ においては、零バイアス信号の時間幅 t が上記パルス幅信号 Q_0 に応じて可変制御され、それによって零バイアス電圧の実効値が変化する。この零バイアス

電圧の実効値を可変す により、温度変化に伴う視野角の変動が補償され、視野角が常に一定に保たれる。

〔第2実施例〕

次に本発明の第2実施例について第7図ないし第9図により説明する。この実施例は、第1図及び第2図におけるデータ制御回路11を第7図に示すように構成したものである。すなわち、この第7図に示す実施例では、第2図に示したデータ制御回路11のA/D変換回路28、比較回路29、カウンタ回路30に代えてA/D変換回路28Aを使用している。上記A/D変換回路28Aは、入力信号を例えば3ビットのデジタルデータ $D_a \sim D_c$ に変換するもので、その出力データ $D_a \sim D_c$ が零バイアス制御データとしてアンド回路24a～24cに入力される。その他の構成は第2図に示したデータ制御回路11と同様の構成となっている。また、表示制御回路13は、第9図のタイミングチャートに示すように零バイアスタイミング信号ECがローレベルとなる画像信号の非表示期間T2において

与えられる零バイアス制御データ $D_a \sim D_c$ をレジスタ41にサンプリングパルス ϕ_{sa} に同期して読込む。その後、上記レジスタ41へのサンプリングパルス ϕ_{sa} の入力が禁止されるので、上記レジスタ41に読込まれたデータは非表示期間T2の間、そのまま保持される。そして、セグメント駆動回路12は、レジスタ41に保持されたデータをラッチパルス ϕ_L に同期して読出し、そのデータに応じた階調信号を繰返して作成し、セグメント駆動信号 Y_n を出力する。

そして、上記セグメント駆動回路12から出力されるセグメント駆動信号 Y_n 及びコモン駆動回路16から出力されるコモン駆動信号 X_n により液晶パネル15が駆動される。第9図における $X-Y_R$ 、 $X-Y_G$ 、 $X-Y_B$ は、このときの液晶パネル15に対するコモン・セグメント間の合成駆動電圧波形を示したものである。この合成駆動電圧は、零バイアスタイミング信号ECがローレベルとなる非表示期間T2において、上記零バイアス制御データ $D_a \sim D_c$ により設定される階調波形とな

て、サンプリングスタート ϕ_{sr} の発生を停止し、セグメント駆動回路12のレジスタ31にサンプリングパルス ϕ_{sa} が与えられないようにしている。すなわち、非表示期間T2では、データ制御回路11からデータ $D_1 \sim D_3$ として与えられる零バイアス制御データ $D_a \sim D_c$ がレジスタ31にそのまま保持されるようにしている。

上記の構成において、零バイアス制御データ $D_a \sim D_c$ は、非表示期間T2における零バイアスの階調レベルを設定するもので、サーミスタ26により検出された温度に応じてA/D変換回路28Aより出力される。そして、上記のように設定された零バイアス制御データ $D_a \sim D_c$ は、第8図のタイミングチャートに示すデータ出力制御信号VDOがローレベルとなる期間にアンド回路24a～24cを介して取出され、更にノア回路31a～31c及びインバータ32a～32cを介してデータ $D_1 \sim D_3$ としてセグメント駆動回路12へ送られる。

セグメント駆動回路12では、 $D_1 \sim D_3$ として

る。すなわち、駆動電圧 $X-Y_R$ 、 $X-Y_G$ 、 $X-Y_B$ は、ラッチパルス ϕ_L が与えられる毎にその時の指定階調に相当する時間tの間、 $|V_1|$ または $|V_3|$ 電圧が選択され、その他は零バイアス電圧 $|V_2|$ が選択される。上記のようにして各駆動電圧 $X-Y_R$ 、 $X-Y_G$ 、 $X-Y_B$ は、非表示期間T2においてサーミスタ26の検出温度に応じて選択電圧の時間幅が制御され、これにより温度が変化しても視野角が一定に保持される。

なお、前記第1及び第2の実施例においては、零バイアス駆動の実効電圧値を帰線期間に駆動期間を増減することで変化させているが、バックプレーット期間に映像データの非表示期間を設けて零バイアス駆動を行なっても良く、また、零バイアス駆動の駆動電圧を増減することで実効電圧値を変化させてもよい。

さらに、前記第1及び第2の実施例においては、零バイアス駆動を直流で行なった例を示したが、交流駆動としても良いことはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上詳記したように本発明によれば、液晶パネルの駆動に際し、温度変化に応じて非表示期間における零バイアスによる実効電圧値を可変制御するようにしたので、温度が変化した場合でもセグメント電圧を可変することなく視野角を常に一定に保持することができる。上記のように視野角保持のためにセグメント駆動電圧を可変する必要がないので、温度変化を考慮して常温でのセグメント駆動電圧を定格値より低く設定する必要もない。このためセグメント駆動電圧を高い値に設定でき、良好なコントラストを得ることができる。

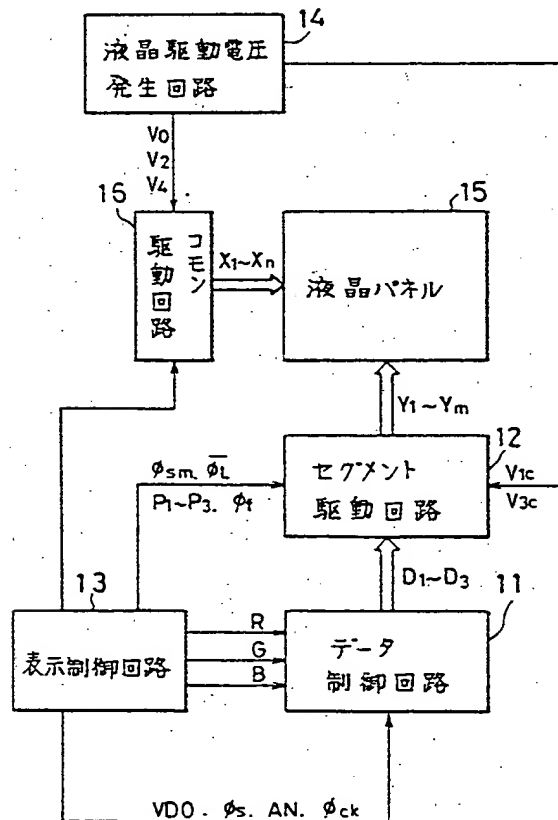
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第6図は本発明の第1実施例を示すもので、第1図は全体の回路構成を示すブロック図、第2図はデータ制御回路の詳細を示す回路構成図、第3図はセグメント駆動回路の詳細を示すブロック図、第4図は液晶駆動電圧発生回路のセグメント駆動電圧発生部の詳細を示す回路図、第5図及び第6図は動作を説明するためのタイミ

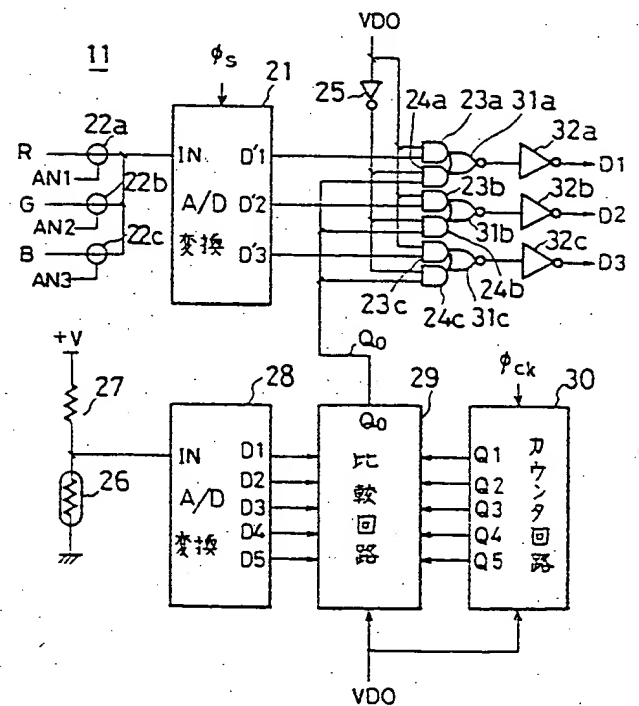
ングチャート、第7図は本発明の第2実施例におけるデータ制御回路の構成を示す図、第8図及び第9図は上記第2実施例の動作を説明するためのタイミングチャート、第10図は従来の液晶パネル駆動回路を示す図である。

11…データ制御回路、12…セグメント駆動回路、13…表示制御回路、14…液晶駆動電圧発生回路、15…液晶パネル、16…コモン駆動回路、21…A/D変換回路、22a～22c…ゲート回路、26…サーミスタ、28、28A…A/D変換回路、29…比較回路、30…カウンタ回路、41…レジスタ、42…ラッチ回路、43…パルス幅変調回路、44…レベルシフト、51a、51b、52a、52b…ゲート回路。

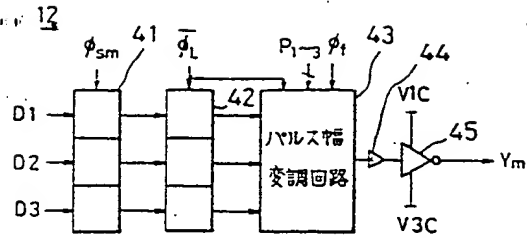
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



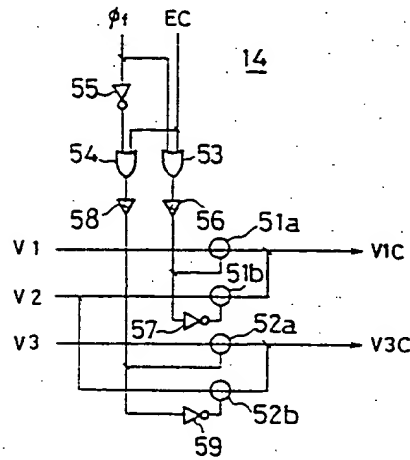
第 1 図



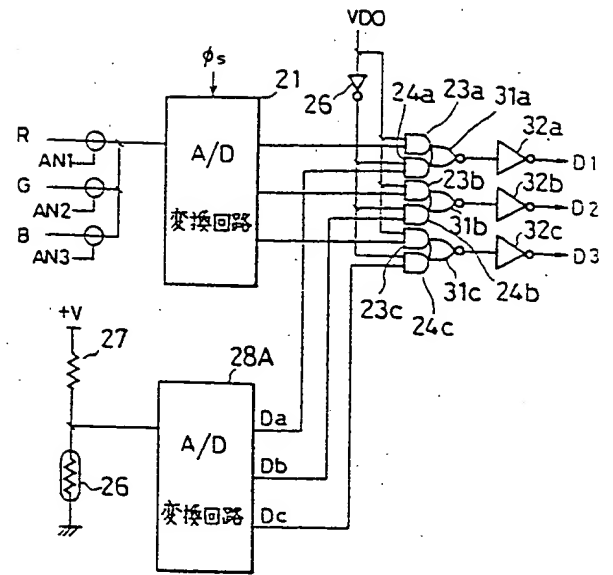
第 2 図



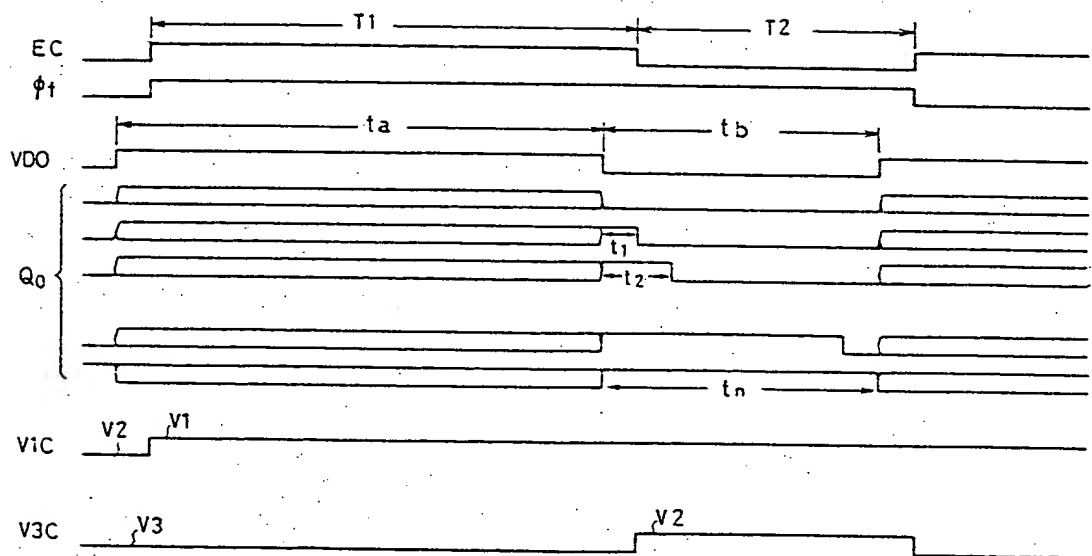
第 3 図



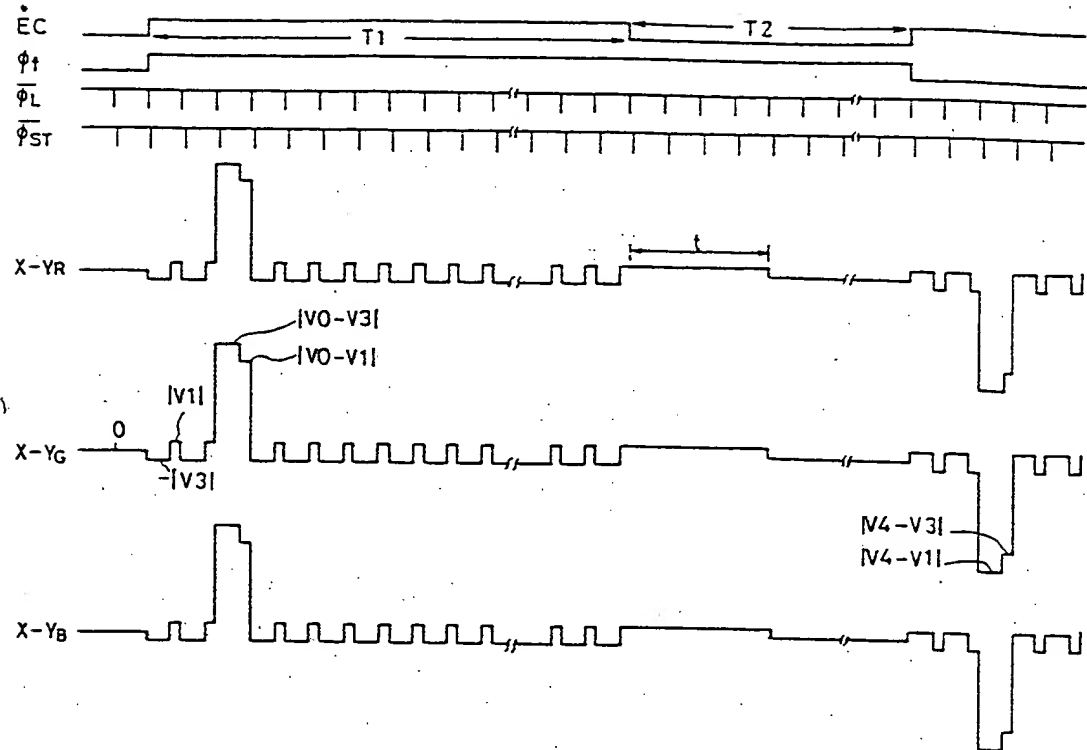
第 4 図



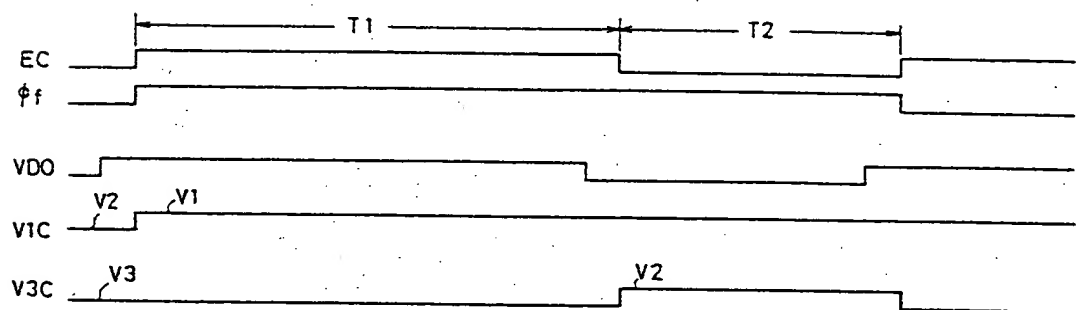
第 7 図



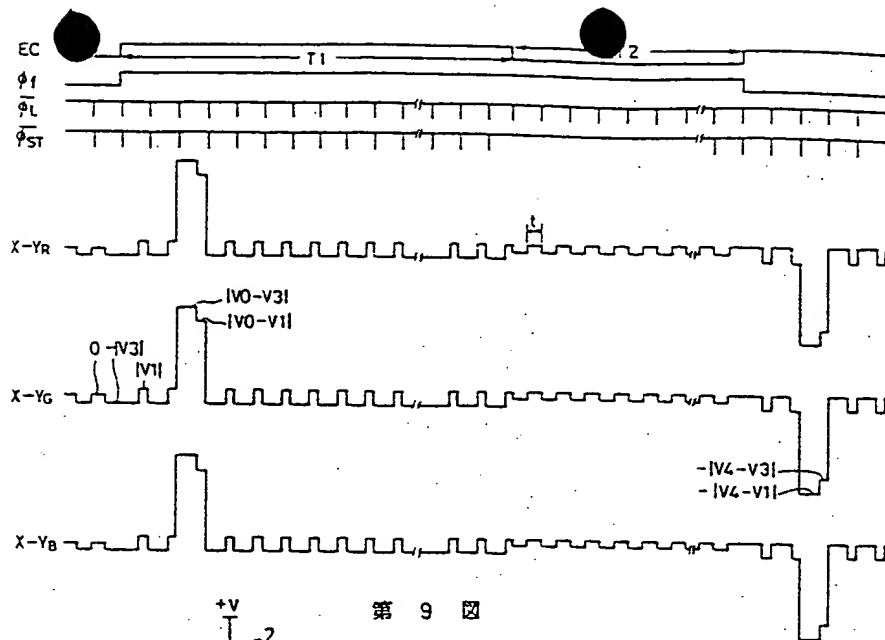
第 5 図



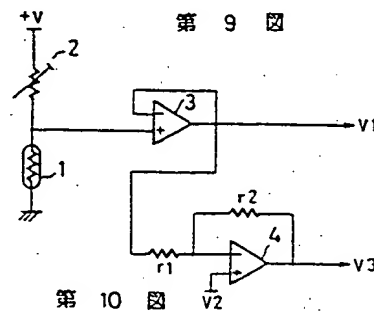
第 6 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図